

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011461347 **Image available**

WPI Acc No: 1997-439254/ 199741

XRPX Acc No: N97-365161

Optical scanner for e.g. laser printer, digital copier - has optical lens that projects deflected light on predetermined length of scanned layer of light sensitive drum to produce image nearly identical to original image

Patent Assignee: FUJII XEROX CO LTD (XERF)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 9197308	A	19970731	JP 966130	A	19960117	199741 B
JP 3367313	B2	20030114	JP 966130	A	19960117	200308

Priority Applications (No Type Date): JP 966130 A 19960117

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 9197308	A	12	G02B-026/10	
JP 3367313	B2	12	G02B-026/10	Previous Publ. patent JP 9197308

Abstract (Basic): JP 9197308 A

The scanner has a light source (26) that emits light at a predetermined interval in a subscanning direction. The light is deflected in a main scanning direction towards a light sensitive drum (28), once light is received in a polygon mirror (10).

Using an optical lens (20), the deflected light is projected on a predetermined length of a scanned layer of the light sensitive drum to produce an image nearly identical to the original image.

ADVANTAGE - Corrects deflected light in main scanning direction towards light sensitive body drum by easily adjusting optical lens.

Dwg.1/13

Title Terms: OPTICAL; SCAN; LASER; PRINT; DIGITAL; COPY; OPTICAL; LENS; PROJECT; DEFLECT; LIGHT; PREDETERMINED; LENGTH; SCAN; LAYER; LIGHT; SENSITIVE; DRUM; PRODUCE; IMAGE; IDENTICAL; ORIGINAL; IMAGE

Derwent Class: P75; P81; S06; T04; W02

International Patent Class (Main): G02B-026/10

International Patent Class (Additional): B41J-002/44; H04N-001/113

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): S06-A03D; T04-G04A1; W02-J01A

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-197308

(43) 公開日 平成9年(1997)7月31日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 26/10			G 0 2 B 26/10	B
				D
B 4 1 J 2/44			B 4 1 J 3/00	D
H 0 4 N 1/113			H 0 4 N 1/04	1 0 4 Z

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-6130

(22) 出願日 平成8年(1996)1月17日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 市川 順一

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ

ックス株式会社海老名事業所内

(74) 代理人 弁理士 中島 淳 (外4名)

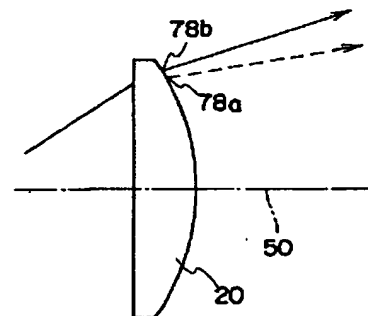
(54) 【発明の名称】 光学走査装置

(57) 【要約】

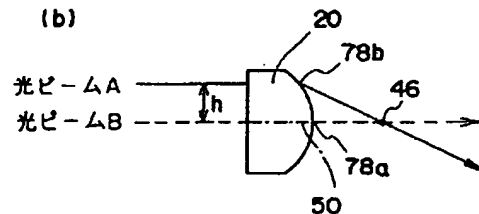
【課題】簡単な方法によって、被走査面上で結像する光ビームの主走査方向の位置ずれを無くす。

【解決手段】被走査面の法線に対して所定の角度をなすように光ビームA、Bが被走査面に入射すると、光ビームA、Bの結像位置が主走査方向にずれる。 $f\theta$ レンズ20を偏心させて2つの光ビームを非対称な高さに入射させるように配置すると、主走査方向に屈折される角度が2つの光ビームで異なるようになる。上記主走査方向の位置ずれを打ち消すように、 $f\theta$ レンズ20の偏心量を調節することによって、上記課題を達成できる。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 副走査方向に対応する方向に所定間隔離れた複数の光ビームを射出する光源と、
前記光源から射出された複数の光ビームを主走査方向と対応する方向に同時に偏向させる偏向手段と、
前記偏向手段によって偏向された複数の光ビームが法線に対して副走査方向に所定の入射角度をなすように入射される被走査面を備えた被走査体と、
前記偏向手段と前記被走査体との間に介在され、前記偏向手段によって偏向された複数の光ビームを前記被走査面に結像させると共に、前記被走査体に入射される複数の光ビームの被走査面で走査する長さが同一又は略同一となるように配置された結像光学系と、
を含む光学走査装置。

【請求項2】 前記結像光学系は、副走査方向と対応する方向にパワーを有することを特徴とする請求項1の光学走査装置。

【請求項3】 前記結像光学系は、偏向された複数の光ビームが結像光学系の光軸に対して非対称な高さに入射するように偏心されて配置されていることを特徴とする請求項2の光学走査装置。

【請求項4】 前記結像光学系は、偏向された複数の光ビームが結像光学系の光軸に対して副走査方向に所定の角度で入射するように配置されていることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1項の光学走査装置。

【請求項5】 前記結像光学系は、偏向された複数の光ビームが、結像光学系の光軸に対し対称な高さに入射するように配置されていることを特徴とする請求項1又は請求項2の光学走査装置。

【請求項6】 前記結像光学系は、主走査方向にのみパワーを有する第1群の光学系と、副走査方向にのみパワーを有する第2群の光学系とから構成されていることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれか1項の光学走査装置。

【請求項7】 前記複数の光ビームは、該複数の光ビームが前記結像光学系に対して非平行な状態で入射されることを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれか1項の光学走査装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の光ビームを射出する光源部を用い、被走査面上を複数の走査線で同時に走査することにより高速で画像の記録を行ったり、画像の読み取りを行うための光学走査装置に係り、詳細には結像光学系の配置を工夫することにより被走査面上で主走査方向に生じる複数の結像位置のずれを補正するようにした光学走査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、レーザビームプリンタやデジタル複写機に適用される光学走査装置は、画像信号に応じて

光ビームを出射するレーザダイオードアセンブリと、入射された光ビームを所定の走査角の範囲で偏向させるための光偏向器と、偏向された光ビームによって画像が記録される感光材料が塗布された被走査面を有する感光体ドラムと、該感光体ドラムの近傍に偏向された光ビームを結像させるための結像光学系と、を含んで構成されている。通常、光偏向器は、側面部に光ビームを反射させるための偏向面を有し、所定の回転軸の回りをモータ等によって回転される回転多面鏡として構成され、回転と共に入射された光ビームを偏向する。

【0003】しかし、感光体ドラム上の被走査面に垂直に光ビームが入射されると、次のような問題が生じる。すなわち、一般に光を反射し易い光輝面である被走査面において入射された光ビームの一部が反射し、光偏向器に戻って2次反射光として反射され、再び被走査面に戻り、ゴースト像を形成して記録画像の画質の劣化を招いたり、画像データの読み取りエラーを発生させたりする。

【0004】そこで、特開昭56-122006号公報（同公報第2図）、特開平6-118319号公報（同公報第3図）所載のように、光ビームを被走査面に対して副走査方向に垂直に入射させるのではなく、垂直方向に対して副走査方向に所定の角度をなす方向から光ビームが被走査面に入射するように構成された光学走査装置が提案されている。このような光学走査装置では、被走査面からの反射光が光偏向器に戻る方向とは異なる方向に反射されるため、被走査面への戻り光を軽減させて画像の劣化等を有効に防止することができる。

【0005】ところで、光学走査装置では、光偏向器（ポリゴンミラー）の回転数を上げることなく、記録速度や読み取り速度の高速化或いは画像の高解像度化を図ることも1つの課題となっている。

【0006】そこで、従来の光学走査装置では1つの光ビームで被走査面を走査していたが、例えば特開昭56-110960号公報所載の技術のように、半導体レーザアレイ（以下、LDアレイと称す）を用いて複数の光ビームで被走査面上を同時に走査することにより高速化を図った方法が提案されている。2つの光ビームで被走査面を同時走査する例を図6（a）及び図6（b）に示す。

【0007】図6（a）に示すように、2つの光ビームが被走査面上に各々結像されてできる2つの光スポットの副走査方向の間隔は走査ラインの間隔の3倍となっており、2走査ライン分を飛び越して走査している。これに対し、図6（b）の例では、2つの光スポットは隣接する2つの走査ラインを走査している。いずれの走査の場合においても、2つの光スポットは主走査方向の位置が互いにずれることなく副走査方向に整列されている。

【0008】これに対し、LDアレイを副走査方向に対応する方向に対して傾けることにより、複数の光スポッ

トを副走査方向に整列させない方法も数多く提案されている。しかし、傾け角度を正確に設定することが困難であり、また書き込みタイミングを決定する同期信号を各々のビームに持つ必要がある等の問題のため、LDアレイを副走査方向に傾けずに2つの光スポットを副走査方向に整列させることが望ましい。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の光学走査装置において、偏向された光ビームを被走査面に対して斜め方向から入射させることによりゴースト像の発生を防止することと、LDアレイを用いて高速化を図ることを同時に満足させるようにすると以下のような問題が生じる。

【0010】すなわち、副走査方向に対応する方向に所定間隔離れた複数の光ビームが被走査面に対して垂直に入射する場合には、複数の光ビームの被走査面までの光路長はほぼ等しくなり、複数の光スポットは主走査方向に互いにずれることなく副走査方向に整列される。しかし、光偏向器によって偏向され、結像光学系を透過した2つの光ビーム（光ビームA、光ビームB）が被走査面の法線に対して副走査方向に所定の角度をもって入射するように配置されている場合、2つの光ビームの被走査面までの光路長に差が生じる。このため、走査ラインの中央部に到達する方向に対して主走査方向に光ビームがなす走査角が大きくなるにつれ、被走査面上で形成される2つの光スポットa、bの主走査方向の位置がずれていく、という問題が生じる。

【0011】この光スポットa、bの主走査方向の位置ずれを、図4(a)、(b)を用いて以下に説明する。

【0012】図4(b)のように2つの光ビームの光路を主走査方向から見た場合、ポリゴンミラー10によって偏向された2つの光ビームA、Bは、 $f\theta$ レンズ20の光軸50に対して対称な高さとなるように $f\theta$ レンズ20に入射する。そして、光ビームA、Bは $f\theta$ レンズ20を透過し、 $f\theta$ レンズの焦点位置46で交叉した後、感光体ドラム28の被走査面32の結像位置52a、52bに各々収束される。

【0013】図示のように、被走査面32に対して副走査方向に所定の角度をなすように光ビームA、Bが入射するため、光ビームA、Bが $f\theta$ レンズ20を出射してから結像位置52a、52bまでに至る光路長は各々異なる。すなわち、図示のように光ビームAの出射点51aから結像位置52aまでの光路長は、光ビームBの出射点51bから結像位置52bまでの光路長よりも長くなる。ここで、光路長は出射点から結像位置までの距離としたが、偏向面11からの光路長を比較しても良い。

【0014】一方、図4(a)のように2つの光ビームの光路を副走査方向から見た場合、光軸50に対して偏向ビームがなす走査角 ϕ が0度の時、すなわち、光ビームが走査ライン l_a 、 l_b の中央に到達する時は、2つ

の光ビームは主走査方向に進行せずに被走査面32に対して主走査方向に垂直に入射するため、全光路長の差は副走査方向の光路長の差に吸収され、2つの結像位置は主走査方向にずれない。

【0015】しかし、走査角 ϕ の絶対値が大きくなるにつれ、2つの光ビームは副走査方向だけでなく、主走査方向にも走査角 ϕ に応じた角度をなすように被走査面32に対して斜めに入射する。これにより、光ビームは主走査方向にも進行するので、光路長が異なる2つの光ビームの結像位置は主走査方向にずれることとなる。すなわち、光ビームAは光ビームBよりも長い光路長を進行するが、この光路長の長い分だけ主走査方向の外側に進行するため、光ビームAの結像位置52a' (52a")は光ビームBの結像位置52b' (52b")よりも主走査方向に外側の位置となる。従って、図7(b)のように、光スポットa、bは副走査方向に不整列となる。

【0016】上記問題を解決するため、各々の光ビームを変調するクロックの周波数に差を設けることにより対応することは可能であるが、本来1つであるクロックを複数持たなければならぬこと、及び各ビームの位相合わせが困難であるという新たな問題が生じる。

【0017】本発明は上記事実を考慮し、複数の光ビームを被走査面に対して所定の角度をもって入射させる光学走査装置において、複雑な手段を用いることなく、きわめて容易な手段によって複数の光ビームの結像位置が副走査方向に整列された光学走査装置を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の発明は、副走査方向に対応する方向に所定間隔離れた複数の光ビームを射出する光源と、前記光源から射出された複数の光ビームを主走査方向と対応する方向に同時に偏向させる偏向手段と、前記偏向手段によって偏向された複数の光ビームが法線に対して副走査方向に所定の入射角度をなすように入射される被走査面を備えた被走査体と、前記偏向手段と前記被走査体との間に介在され、前記偏向手段によって偏向された複数の光ビームを前記被走査面に結像させると共に、前記被走査体に入射される複数の光ビームの被走査面で走査する長さが同一又は略同一となるように配置された結像光学系と、を含んで構成したものである。

【0019】請求項1の発明では、光源が副走査方向に対応する方向に所定間隔離れた複数の光ビームを射出する。そして、偏向手段が、射出された複数の光ビームを主走査方向と対応する方向に同時に偏向させる。そして、偏向された複数の光ビームは、偏向手段と被走査体との間に介在された結像光学系によって被走査面上に結像される。この時、偏向された複数の光ビームは、法線に対して副走査方向に所定の入射角度をなすように被走

査体の被走査面に入射される。なお、被走査面で光ビームの一部が反射されるが、光ビームは所定の入射角度で入射するため、反射光が偏向手段に至って、さらに被走査面まで戻る戻り光を防止できる。さらに、結像光学系は、被走査体に入射される複数の光ビームの被走査面で走査する長さが同一又は略同一となるように配置されているため、副走査方向に所定の間隔離れた複数の光ビームは、走査角が0度より大きく主走査方向に進行する場合でも、主走査方向の結像位置のずれが生じない。これにより、例えば、被走査体における記録画像の画質の低下や画像データの読取エラー等を防止できる。

【0020】請求項2の発明は、請求項1の前記結像光学系が、副走査方向と対応する方向にパワーを有することを特徴とする。

【0021】請求項2の発明では、結像光学系が副走査方向と対応する方向にパワーを有しているため、例えば、偏向手段がポリゴンミラー等から構成されている場合、偏向面の面倒れに起因する副走査方向の位置ずれを同時に防止できる。

【0022】請求項3の発明は、請求項2の前記結像光学系が、偏向された複数の光ビームが結像光学系の光軸に対して非対称な高さに入射するように偏心されて配置されていることを特徴とする。

【0023】請求項3の発明では、副走査方向にパワーを有する結像光学系が偏心されているため、偏向された複数の光ビームが結像光学系の光軸に対して非対称な高さに入射する。複数の光ビームの被走査面で走査する長さが同一又は略同一となるように非対称な高さを調節して結像光学系を配置することによって、被走査面で主走査方向に生じる複数の光ビームの結像位置のずれを補正することができる。

【0024】請求項4の発明は、請求項1乃至請求項3のいずれか1項の前記結像光学系が、偏向された複数の光ビームが結像光学系の光軸に対して副走査方向に所定の角度で入射するように配置されていることを特徴とする。

【0025】請求項4の発明では、偏向された複数の光ビームが結像光学系の光軸に対して副走査方向に所定の角度で入射する。複数の光ビームの被走査面で走査する長さが同一又は略同一となるように光軸に対する入射の角度を調節して結像光学系を配置することによって、被走査面で主走査方向に生じる複数の光ビームの結像位置のずれを補正できる。なお、請求項4の発明では、複数の光ビームが所定の角度で入射し、かつ結像光学系に対して非対称な高さに入射する場合もあり得、両者の作用によってずれを補正することができる。

【0026】請求項5の発明は、請求項1又は請求項2の前記結像光学系が、偏向された複数の光ビームが結像光学系の光軸に対称な高さに入射するように配置されていることを特徴とする。

【0027】請求項5の発明では、偏向された複数の光ビームが結像光学系の光軸に対して副走査方向に所定の角度で入射し、かつ結像光学系の光軸に対称な高さに入射する。かつ、複数の光ビームの被走査面で走査する長さが同一又は略同一となるように光軸に対する入射の角度を調節して結像光学系を配置することによって、被走査面で主走査方向に生じる複数の光ビームの結像位置のずれを補正できる。また、複数の光ビームは対称な高さで入射するので、結像時の光学性能を良好に保つことができる。

【0028】請求項6の発明は、請求項1乃至請求項5のいずれか1項の前記結像光学系が、主走査方向にのみパワーを有する第1群の光学系と、副走査方向にのみパワーを有する第2群の光学系とから構成されていることを特徴とする。

【0029】請求項6の発明では、偏向された光ビームは、主走査方向にのみパワーを有する第1群の光学系と、副走査方向にのみパワーを有する第2群の光学系とから構成される結像光学系によって非走査面に結像される。このように結像光学系を構成したことにより、結像光学系を構成する光学部品の形状が簡単になり、製造コストの低減を図ることができる。

【0030】請求項7の発明は、請求項1乃至請求項6のいずれか1項の発明において、前記複数の光ビームが、該複数の光ビームが前記結像光学系に対して非平行な状態で入射されることを特徴とする。

【0031】請求項7の発明では、偏向された複数の光ビームが、結像光学系に対して非平行な状態で入射される。これにより、上記請求項1乃至請求項6の発明の効果と共に、結像光学系等の光学部材の被走査面に対する位置関係、特に光ビームの進行方向が取付け誤差等によりずれた場合でも被走査面上における副走査方向の2ビームの間隔の変動を防止することができる。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明に係る実施の形態を説明する。

【0033】(第1の実施の形態)第1の実施の形態に係る光学走査装置の概略の構成を図1に示す。図1に示すように、本光学走査装置には、光ビームの偏向手段としてのポリゴンミラー10が配置されている。このポリゴンミラー10は、偏平な正多角柱の形状を有しており、その側面部を形成する各々の偏向面は平面のミラー面とされている。また、ポリゴンミラー10は、略鉛直方向の回転中心軸Oを中心として回転可能のように構成されており、ポリゴンミラー10の下部には、回転中心軸Oの回りに略等角速度でポリゴンミラー10を回転させるためのモータ12が配置されている。

【0034】また、本光学走査装置の側部には、光源として用いられるレーザダイオードアセンブリ26が配置されている。このレーザダイオードアセンブリ26は、

副走査方向に対応する方向27に互いに所定間隔 d_0 離れた2つの光源14a及び14bから構成された半導体レーザアレイ14を含んでいる。光源14a及び14bは、各々発散光束を射出する半導体レーザであり、図示しない変調手段により画像信号に応じて各々オン・オフ制御される。

【0035】また、レーザダイオードアセンブリ26は、該半導体レーザアレイ14から射出された2つの発散光束を集光させるためのコリメータレンズ16と、ビーム成形用の開口絞り17とから構成されている。

【0036】さらに、開口絞り17の射出側でコリメータレンズ16と隣接する位置には、透過した光ビームを副走査方向に対応する方向においてのみポリゴンミラー10の偏向面11またはその近傍で収束させることにより、主走査方向と対応する方向に細長い線像として結像させるためのシリンドリカルレンズ18が配置されている。

【0037】また、本光学走査装置のポリゴンミラー10と反対側の端部には、感光体ドラム28が配置されている。この感光体ドラム28は、光ビームに感光する感光材料が被走査面32に塗布された細長い略円柱状の形状を有しており、矢印30によって示された走査方向（主走査方向）が該感光体ドラム28の長手方向に略一致するように配置されている。なお、以下では、このポリゴンミラー10によって反射偏向された光ビームによって形成される主走査面に直交する方向を副走査方向とする。

【0038】また、この感光体ドラム28は、回転軸Wを中心として図示しない駆動手段によって予め定められた一定の回転速度で矢印Q方向に回転するように構成されており、この回転によって主走査方向と直交する副走査方向に走査ラインが移動する。

【0039】さらに、感光体ドラム28とポリゴンミラー10との間には、ポリゴンミラー10によって反射偏向された光ビームを感光体ドラム28の被走査面32に光スポットとして主走査方向に集光させて結像させると共に、該光スポットを感光体ドラム28の表面で等速で移動させるための $f\theta$ レンズ20が配置されている。この $f\theta$ レンズ20は、ポリゴンミラーの偏向面11の所謂面倒れに起因して被走査面32で生じる光スポットの副走査方向の位置ずれを補正するため、副走査方向にもパワーを有している。

【0040】また、図2に示すように、ポリゴンミラー10によって偏向され、 $f\theta$ レンズ20を透過した光ビーム40は、戻り光による画質の劣化を防ぐため、被走査面32の法線42に対して副走査方向に所定の角度 θ で被走査面32に入射するように各構成部材が配置されている。

【0041】また、図3(b)に示すように、 $f\theta$ レンズ20は、光ビームが所定の角度 θ で被走査面32に入

射することにより生じる後述する光スポットの主走査方向の位置ずれを補正するように2つの光ビームに対して偏心されて配置されている。なお、図3(b)では、 $f\theta$ レンズ20を主走査方向から見た場合を示しており、 $f\theta$ レンズ20が副走査方向のパワーを有しているため、光ビームの出射面が曲率を有している。

【0042】このように $f\theta$ レンズ20が偏心されて配置されたことにより、例えば、点線で示された光ビームAは光軸50と同じ高さで $f\theta$ レンズ20を透過し、実線で示された光ビームBは光軸50に対して所定の高さで $f\theta$ レンズ20を透過する。すなわち、2つの光ビームは光軸50に対して非対称な高さで透過する。ここで、高さとは、光ビームBでは、図3(b)に示したように副走査方向に対応する方向における光軸50からの距離 h をいう。なお、以下では、光ビームAの光路を点線で、光ビームBの光路を実線で示すこととする。

【0043】さらに、 $f\theta$ レンズ20と感光体ドラム28との間には、 $f\theta$ レンズ20から射出された光ビームを上方に反射させるための平面ミラー58が配置され、該平面ミラー58の上方には副走査方向にのみパワーを有する面倒れ補正用のシリンドリカルミラー60が配置されている。また、シリンドリカルミラー60と感光体ドラム28との間には、防塵用のウインドウ62が介在されている。

【0044】また、SOSビームの光路上で平面ミラー58と $f\theta$ レンズ20の間には、SOSビームを反対側の端部に反射させるための平面ミラー64が配置され、該端部には、SOSビームを検出するSOSセンサー66が配置されている。また、レーザダイオードアセンブリ26から射出された光ビームA、Bをポリゴンミラー10に入射する方向に反射するための平面ミラー68が設置されている。

【0045】なお、副走査方向にパワーを有する $f\theta$ レンズ20は、上述のように倒れ補正用のシリンドリカルミラー60を有する光学系の場合にも適用されるが、図9に示すように、1枚の非球面の $f\theta$ レンズ20でシリンドリカルミラーの無い光学系にも適用可能である。

【0046】次に、本実施の形態における作用について説明する。半導体レーザ14の2つの光源14a及び14bは、図示しない変調手段により画像信号に応じて発散光である光ビームA、及び光ビームBを各々射出する。射出された2つの発散光は、コリメータレンズ16によって、ほぼ平行な光ビームとされ、さらに開口絞り17によって副走査方向に対応する方向のビーム幅が制限される。

【0047】次に、開口絞り17を通過した光ビームA、Bはシリンドリカルレンズ18によって、副走査方向に対応する方向においてのみポリゴンミラー10の偏向面11の表面近傍で収束する。

【0048】偏向面11で収束された光ビームA、B

は、該偏向面11で反射偏向されて $f\theta$ レンズ20に入射する。 $f\theta$ レンズ20に入射した2つの光ビームは、該 $f\theta$ レンズ20の主走査方向のパワーによって、主走査方向において感光体ドラム28の表面近傍に所定の照射ビーム径Kの略円形の光スポットa、bとして各々収束する(図6参照)。

【0049】この時、光ビーム40は、被走査面32の法線42に対して所定の角度をもって被走査面32に入射する。これにより、被走査面32の反射光が、ポリゴンミラー10に戻る方向とは異なる方向に反射されるため、被走査面32への戻り光が回避され、記録画像の画質の劣化等を防ぐことができる。

【0050】ここで、ポリゴンミラー10は矢印P方向に回転しているため、偏向面11で反射される光ビームの進行方向は主走査方向に変動し、これに伴い感光体ドラム28の被走査面32上に照射される光スポットa、bの位置も変動する。

【0051】この時、図9で参照されるように、該光スポットaは感光体ドラム28の表面を矢印30の方向(主走査方向)に略等速度で走査開始点から走査終了点まで走査ライン1。上で走査される。また、光スポットbは、感光体ドラム28の表面を矢印30の方向に略等速度で走査開始点から走査終了点まで走査ライン1。上で走査される。なお、走査ライン1。と走査ライン1。とは、例えば図6(b)に示すように副走査方向に隣接するようにしても良いし、或いは図6(a)のように、複数の走査ライン分離れて走査されるようにしても良い。

【0052】そして、既に述べたように感光体ドラム28は、軸Wを中心として矢印Q方向に予め定められた一定の回転速度で回転しているため、感光体ドラム28上の感光材料が主走査方向のみならず副走査方向にも所定の走査速度で走査されることになる。なお、各々のライン単位の画像信号の変調は、SOSセンサー66がSOSビームを検出した時から所定時間経過後に開始される。

【0053】ところで、本実施の形態では、2つの光ビームA、Bが $f\theta$ レンズ20を透過する時に、 $f\theta$ レンズ20の光軸50に対して非対称な高さに入射するように配置しているが、このような配置を取った場合の光ビームA、Bの主走査方向の結像位置を図5(a)、(b)を用いて説明する。

【0054】図5(b)に示すように、光ビームAは $f\theta$ レンズ20の光軸50と同じ高さで透過し、光ビームBは光軸50をはずれた高さで $f\theta$ レンズ20を透過する。 $f\theta$ レンズ20を透過した光ビームA、Bは焦点位置46で交わった後、被走査面32上の結像位置54a、54bに各々収束される。

【0055】 $f\theta$ レンズ20が偏心されて配置されていなければ、図4(a)のように被走査面上で光ビーム

A、Bが走査する長さ(52a' ~ 52a"、52b' ~ 52b")は、光ビームAの方が光ビームBよりも長くなる。

【0056】しかし、本実施の形態では、図5(b)が示すように、この光ビームAを光路長がより短くなるように光軸50と同じ高さで透過させ、かつ光ビームBを光路長がより長くなるように非対称な高さに入射させることによって任意の走査角 ϕ で光ビームが被走査面上で走査する長さが同一又は略同一となるように $f\theta$ レンズ20が配置されている。

【0057】このように2つの光ビームが走査する長さが同一又は略同一とされているので、図5(a)に示すように、任意の走査角 ϕ において結像位置54a'と54b'、54a"と54b"は副走査方向に整列され、主走査方向の位置ずれを回避することができる。

【0058】上述のように $f\theta$ レンズ20を偏心させて主走査方向の位置ずれを防止することは、次のように説明することができる。

【0059】すなわち、図4(a)に示すように、光ビームが被走査面32に対して副走査方向に所定の角度で入射する場合、光ビームAの結像位置52a'、52a"は、光ビームBの結像位置52b'、52b"よりも主走査方向の外側にずれようとし、しかも走査角 ϕ の絶対値が大きくなるにつれてこのずれは増大する。

【0060】しかし、図3(a)に示すように、 $f\theta$ レンズ20に非対称な高さで入射した光ビームBは、光軸50と同じ高さで透過した光ビームAと比較して、主走査方向に屈折される角度が小さくなる。図3(a)の例では、光ビームBは光ビームAの出射点78aよりも主走査方向のより外側の出射点78bから、かつより外側に向かって $f\theta$ レンズ20から出射する。これによって、偏心による効果だけを考慮すると、光ビームAは、斜め入射による位置ずれとは反対に光ビームBよりも主走査方向に内側の位置に結像する。しかも、このずれは走査角 ϕ の絶対値が増大するにつれて増大する。そして、この位置ずれの大きさは、 $f\theta$ レンズ20が2つの光ビームA、Bに対して偏心される高さである偏心量によって調節できる。

【0061】そこで、被走査面32に対して副走査方向に所定の角度で入射することにより生じる位置ずれを、 $f\theta$ レンズ20を偏心させたことにより生じる位置ずれで打ち消すように偏心量を調節することで、図7(a)に示すように、主走査方向の結像位置のずれを無くすことができる。

【0062】以上のように、第1の実施の形態では、2つの光ビームが非対称な高さに入射するように $f\theta$ レンズ20を偏心させて配置するというきわめて簡単な方法により、複雑な電気回路等を用いることなく、主走査方向の位置ずれを無くすことができる。

【0063】なお、図3、図5等では、光ビームAが f

$f\theta$ レンズ20の光軸50と同じ高さで透過する場合について説明したが、必ずしも一方の光ビームが光軸50と同じ高さで透過するように配置しなくても良い。2つの光ビームを光軸50に対する高さが各々異なるように非対称に入射させることによって、主走査方向のずれを補正することは同様に可能であるからである。

【0064】(第2の実施の形態)第1の実施の形態では、 $f\theta$ レンズ20を偏心させることにより、2つの光ビームが出射される方向をずらし、主走査方向の位置ずれを防止していた。これに対し、 $f\theta$ レンズ20を偏心させずに傾けて配置することによっても同様の効果を奏することができる。これを第2の実施の形態として以下に示す。なお、第2の実施の形態に係る光学走査装置の構成は、第1の実施の形態とほぼ同様であり、同一の構成要件については同一の符号を付して説明を省略する。

【0065】図8(a)、(b)に、第2の実施の形態に係る $f\theta$ レンズ20の2つの光ビームに対する配置を、主走査方向及び副走査方向の各々から見た場合について示す。図8(b)に示すように、 $f\theta$ レンズ20は、光ビームA、Bが光軸50に対して平行ではなく所定の角度 θ' をもって $f\theta$ レンズ20に入射するように傾けられて配置されている。また、光ビームA、Bが、光軸50に対して対称な高さで入射するように配置されているが、本実施の形態では $f\theta$ レンズ20を傾けることが重要であり、当然、非対称な高さで入射させる場合にも適用できる。

【0066】上記のように $f\theta$ レンズ20を傾けて配置したことにより、光ビームA、Bの出射点80a、80bの光軸50からの高さが異なるため、主走査方向に屈折される角度が異なってくる。図8(a)の例では、光ビームBは光ビームAよりも主走査方向の外側に向かって出射する。これによって、角度 θ' 傾けたことによる効果だけを考慮すると、光ビームAは、斜め入射による位置ずれとは反対に光ビームBよりも主走査方向に内側の位置に結像する。しかも、このずれは走査角 ϕ の絶対値が増大するにつれて増大する。そして、この位置ずれの大きさは、傾け角度 θ' によって調節できる。

【0067】そこで、被走査面32に対して副走査方向に所定の角度で入射することにより生じる位置ずれを、 $f\theta$ レンズ20を傾けたことにより生じる位置ずれで打ち消すように角度 θ' を調節することで、図7(a)に示すように、主走査方向の結像位置のずれを無くすることができる。

【0068】以上のように、第2の実施の形態では、2つの光ビームが光軸に対して所定の角度で入射するように $f\theta$ レンズ20を傾けて配置するというきわめて簡単な方法により、複雑な電気回路等を用いることなく、主走査方向の位置ずれを無くすることができる。

【0069】(第3の実施の形態)第1及び第2の実施の形態では、副走査方向にもパワーを有する $f\theta$ レンズ

20を用いたが、 $f\theta$ レンズ20として副走査方向にパワーを有していないシリンドリカルレンズを用いても良い。これを第3の実施例として以下に開示する。なお、上記実施の形態と同一の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

【0070】図1、図10を用いて本実施の形態の作用を説明する。ポリゴンミラー10によって偏向され、 $f\theta$ レンズ20を透過した光ビームA、Bは、平面ミラー58によって上方に反射され、さらにシリンドリカルミラー60で反射されて感光体ドラム28に至って走査ライン上を走査される。この時、シリンドリカルミラー60の副走査方向のみのパワーによって、ポリゴンミラー10の偏向面が垂直方向に対して傾く面倒れに起因して生じる副走査方向の位置ずれが補正される。

【0071】副走査方向の位置ずれがシリンドリカルミラー60によって補正されるので、 $f\theta$ レンズ20が面倒れ補正光学系を兼ねる必要はなくなり、図10(b)に示すように、 $f\theta$ レンズ20を副走査方向にパワーを有していない偏平なシリンドリカルレンズとして構成でき、装置全体を小型化できる。

【0072】さらに、本実施の形態の $f\theta$ レンズ20は、図10(b)のように、光ビームA、Bが光軸50に対して所定の角度 θ'' で入射するように傾けられて配置されている。このため、図10(a)のように、光ビームBは、光ビームAよりも外側に向かって出射する。しかも、この主走査方向に屈折される角度は、傾き角度 θ'' によって調節できる。

【0073】そこで、被走査面32に対して副走査方向に所定の角度で入射することにより生じる位置ずれを、 $f\theta$ レンズ20を傾けたことにより生じる位置ずれで打ち消すように角度 θ'' を調節することで、図7(a)に示すように、主走査方向の結像位置のずれを無くすることができる。

【0074】以上のように、第3の実施の形態においても、偏平なシリンドリカルレンズを傾けて配置するというきわめて簡単な方法により、複雑な電気回路等を用いることなく、主走査方向の位置ずれを無くすることができる。

【0075】しかも、面倒れ補正光学系としてのシリンドリカルミラー60が必要になるという短所はあるが、 $f\theta$ レンズ20を製造が容易なシリンドリカルレンズとすることができること、副走査方向の光学系の倍率を第1及び第2の実施の形態のように $f\theta$ レンズ20が面倒れ補正光学系を兼ねた光学系の倍率よりも小さくでき、これによって被走査面32上での2つの光ビームの間隔を小さくすることが容易となり、高解像度化に有利なことが長所として挙げられる。

【0076】なお、図10において、2つの光ビームが $f\theta$ レンズ20に対し対称な高さで入射する場合を説明したが、非対称な高さで入射させるようにしても良い。

【0077】(第4の実施の形態)上記各実施の形態で

は、平行にされた2つの光ビームA、Bを $f\theta$ レンズ20に入射させるようにしたが、通常は2つの光ビーム（以下、2ビームという）が $f\theta$ レンズ20入射時に平行になる場合は少なく、光軸50に対し対称な角度を持った光路を取る。そこで、この角度が最適に設定された光学走査装置を第4の実施の形態として以下に示す。

【0078】まず、図11を用いて、結像光学系（ $f\theta$ レンズ20）に対し2ビームが平行な状態で入射する場合の副走査方向の光路を説明する。なお、図11及び後述する図12では、レンズ光学系を4角形、ミラーを線で示し、上記各実施の形態と同一の構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

【0079】光源から平行に発せられた光ビームA、Bは、コリメータレンズ16の焦点70で交叉した後、シリンドリカルレンズ18まで拡がっていく。このシリンドリカルレンズ18によって、2ビームの進行方向は略平行状態に変えられ、2枚構成の $f\theta$ レンズ20を透過した後、シリンドリカルミラー60に至る。

【0080】ここで、図11に示すように、シリンドリカルレンズ18の物体側焦点位置とコリメータレンズ16の像側焦点位置を一致させることで、 $f\theta$ レンズ20に対して2ビームを平行に入射させることができる。しかし、 $f\theta$ レンズ20が主走査方向にのみパワーを有する場合、或いは副走査方向に対するパワーが小さい場合には、2ビームはシリンドリカルミラー60までほぼ平行に進み、シリンドリカルミラー60の焦点位置74で交叉して被走査面32に到達する。

【0081】従って、上記のように $f\theta$ レンズ20に略平行な2ビームを入射した場合には、被走査面32に入射する2ビームは平行ではなく角度差を有する。このため、光学部材の被走査面32に対する位置関係がずれると、被走査面32上での副走査方向の2ビーム間隔がずれるという問題が発生する。 $f\theta$ レンズ20が面倒れ補正を兼ねて副走査方向にもパワーを有し、かつシリンドリカルミラー60を用いない場合も、2ビームは $f\theta$ レンズ20の焦点位置で交叉し、角度差を有して被走査面32に入射するため、シリンドリカルミラー60を用いた場合と同様の問題が生じる。

【0082】次に、第4の実施の形態に係る光学系の副走査方向の光路を図12により説明する。

【0083】図12に示すように、シリンドリカルレンズ18によって収束された光ビームA、Bは、光軸50に対して各々 θ_1 、 θ_2 の角度をもって $f\theta$ レンズ20に入射する。なお、通常では、 θ_1 、 θ_2 は等しい角度に設定されるが、異なる角度に設定されても良い。そして、 $f\theta$ レンズ20を透過した2ビームは、 $f\theta$ レンズ20の焦点位置72で再び交叉し、シリンドリカルミラー60に至る。

【0084】シリンドリカルミラー60によって反射された2ビームは、略平行な状態とされて被走査面32に

入射する。なお、2度目の交叉位置72は、本例では $f\theta$ レンズ20を透過した後交叉しているが、この交叉位置72は $f\theta$ レンズ20の構成によって変わるものであり、透過後に限定されるものではない。

【0085】以上のように図12に示された光学系は、被走査面32に入射する2ビームが略平行となるように光学部品を配置し、これによって、図11の光学系で発生した問題点を解消することができる。すなわち、光学部材の被走査面32に対する位置関係（特に光ビームの進行方向について）が取付け誤差等によりずれた場合でも被走査面32上における副走査方向の2ビームの間隔の変動を防止することができる。

【0086】なお、第4の実施の形態に係る光学走査装置は、第1～第3の実施の形態について各々適用することができる。

【0087】以上が、本発明の各実施の形態であるが、上記例にのみ限定されるものではない。例えば、図13に示すように、各実施の形態の $f\theta$ レンズ20を、主走査方向にのみパワーを有する第1群のレンズ90と、副走査方向にのみパワーを有する第2群のレンズ92とから構成することができる。このようなレンズ構成によっても、上記実施の形態と同様の効果が得られる。

【0088】また、図13のような2群構成や複数枚のレンズからなる $f\theta$ レンズを、第1～第3の実施の形態のように、偏心させたり傾けて配置したりする場合、すべてのレンズを偏心又は傾けても良いし、また1枚、2枚といった1部のレンズのみを偏心又は傾けても良い。さらに、偏心量や傾け角度をレンズ毎に異なるように設定しても良い。重要な点は、 $f\theta$ レンズに入射するまでは副走査方向に平行に並んでいた2ビームを $f\theta$ レンズを出射する時点で主走査方向の位置ずれを打ち消すように、偏心させたり傾けたりすることにある。

【0089】また、第1の実施の形態のように $f\theta$ レンズを偏心させることと、第2、第3の実施の形態のように $f\theta$ レンズを傾けて配置することとを同時に行っても良く、2種類の配置の総合的な作用により、主走査方向の位置ずれを解消できれば全く同様な効果を奏する。

【0090】また、上記例では、2つの光ビームについて説明したが、光ビームを3光束以上用いる場合でも上記実施の形態について各々適用することができる。

【0091】なお、被走査媒体として電子写真装置等に使用される感光体ドラムの例で説明したが、例えば文字、図形などを記録した原稿を光ビームで走査し、この反射光を光検知器で検知して情報を読み取る情報読取装置にも適用できる。

【0092】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1～請求項7の発明によれば、複数の光ビームを被走査面に対して所定の角度をもって入射させる光学走査装置において、 $f\theta$ レンズ等の結像光学系を主走査方向の位置ずれを補

正するように配置するというきわめて容易な方法によって、複雑な手段を用いることなく、複数の光ビームの結像位置が主走査方向にずれるとなく副走査方向に整列される、という効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態に係る光学走査装置の構成図である。

【図2】被走査面の法線に対して副走査方向に所定の角度をなすように入射する光ビームの光路を示す図である。

【図3】(a)は、第1の実施の形態に係る $f\theta$ レンズを透過する光ビームA、Bの光路を副走査方向から見た場合の図であり、(b)は、第1の実施の形態に係る $f\theta$ レンズの光ビームA、Bに対する偏心された配置を主走査方向から見た図である。

【図4】主走査方向の位置ずれを説明する図であり、(a)は、従来の $f\theta$ レンズを透過する光ビームA、Bの光路を副走査方向から見た場合の図であり、(b)は、従来の $f\theta$ レンズを透過して結像されるまでの光ビームA、Bの光路を主走査方向から見た図である。

【図5】主走査方向の位置ずれがない場合を説明する図であり、(a)は、第1の実施の形態に係る $f\theta$ レンズを透過する光ビームA、Bの主走査方向の位置ずれを副走査方向から見た場合の図であり、(b)は、第1の実施の形態に係る $f\theta$ レンズを透過して結像されるまでの光ビームA、Bの光路を主走査方向から見た図である。

【図6】走査ラインを説明する図であり、(a)は、光ビームA、Bが被走査面上で結像される光スポットa、bの走査ラインが、2走査ライン分飛び越えている場合を示し、(b)は、光スポットa、bの走査ラインが副走査方向に隣接した場合を示す図である。

【図7】(a)は、光ビームA、Bが被走査面上で結像

される光スポットa、bの位置が副走査方向に整列された状態を示し、(b)は、光スポットa、bの位置が主走査方向にずれ、副走査方向に不整列の状態を示す図である。

【図8】(a)は、第2の実施の形態に係る $f\theta$ レンズを透過する光ビームA、Bの光路を副走査方向から見た場合の図であり、(b)は、第2の実施の形態に係る $f\theta$ レンズの光ビームA、Bに対する傾けられた配置を主走査方向から見た図である。

【図9】倒れ補正光学系としてシリンドリカルミラーを用いない光学走査装置の構成図である。

【図10】(a)は、第3の実施の形態に係る $f\theta$ レンズを透過する光ビームA、Bの光路を副走査方向から見た場合の図であり、(b)は、第3の実施の形態に係る $f\theta$ レンズの光ビームA、Bに対する傾けられた配置を主走査方向から見た図である。

【図11】第1～第3の実施の形態に係る光学走査装置の光ビームA、Bの光路を主走査方向から見た図である。

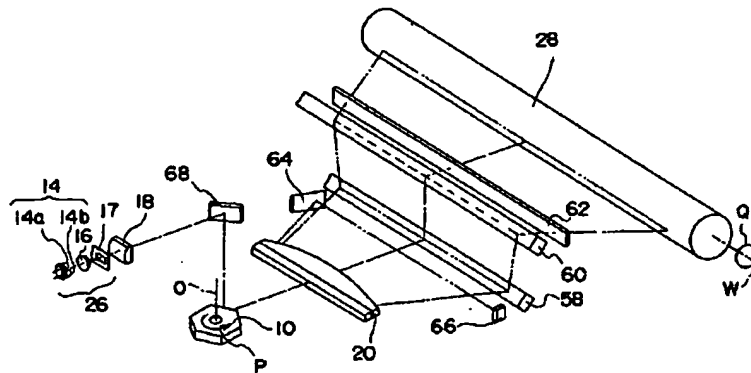
【図12】第4の実施の形態に係る光学走査装置の光ビームA、Bの光路を主走査方向から見た図である。

【図13】主走査方向にのみパワーを有する第1群の光学系90と、副走査方向にのみパワーを有する第2群の光学系92とから構成された $f\theta$ レンズを示す図である。

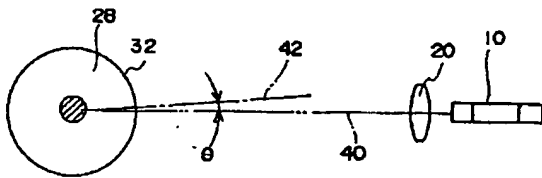
【符号の説明】

- | | |
|----|-----------------------|
| 10 | ポリゴンミラー (偏向手段) |
| 20 | $f\theta$ レンズ (結像光学系) |
| 26 | レーザダイオードアセンブリ (光源) |
| 28 | 感光体ドラム (被走査体) |
| 32 | 被走査面 |

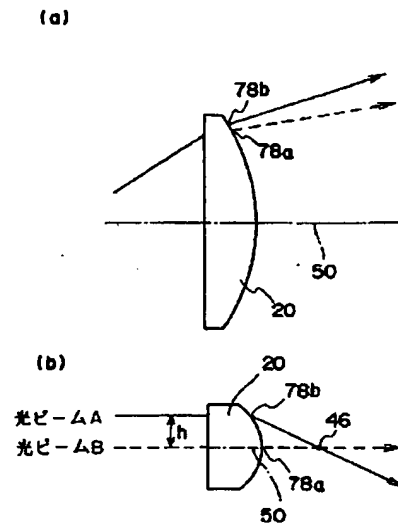
【図1】



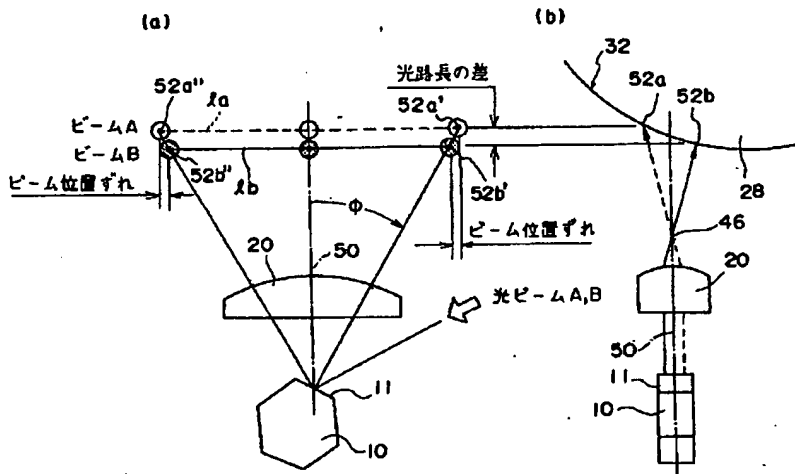
【図2】



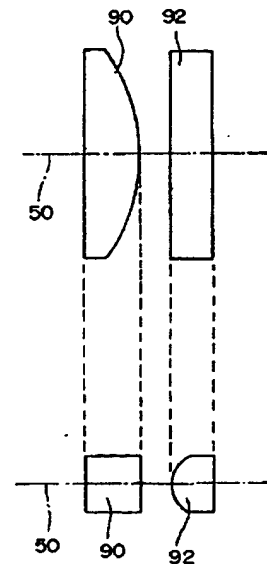
【図3】



【図4】



【図13】



【図9】

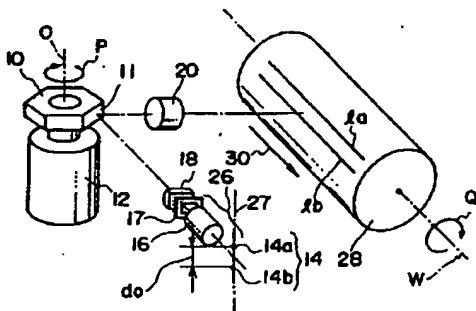


Figure 1 consists of two parts, (a) and (b), illustrating the formation of a dendritic tree. Part (a) shows a single cell at the top, which branches into two cells. These two cells then branch into four cells, and so on, forming a tree-like structure. Part (b) shows the final stage where the branching process has completed, resulting in a dense, bushy structure. The cells are represented by circles, and the branching is indicated by arrows.

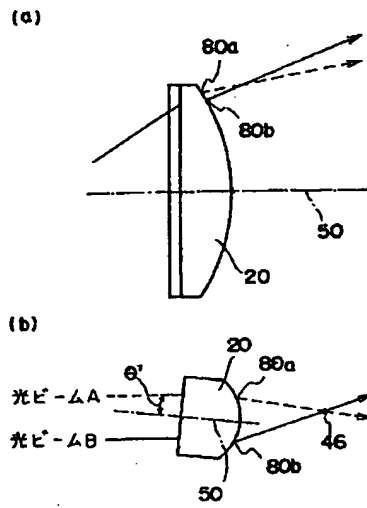
(a)

Diagram (a) illustrates a sequence of spheres arranged in three vertical columns. The left column is labeled with 'A' and 'B' alternating from top to bottom. The middle and right columns are unlabeled. Each column contains 10 spheres, with the top sphere in each column being white and the others alternating between white and shaded. Horizontal dashed lines connect the spheres across the columns.

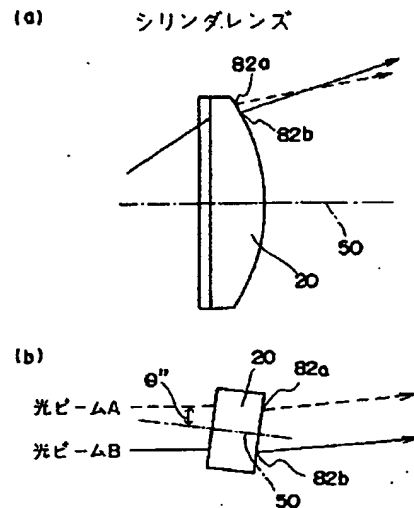
(b)

Diagram (b) illustrates a sequence of spheres arranged in three vertical columns. The left column is labeled with 'A' and 'B' alternating from top to bottom. The middle and right columns are unlabeled. Each column contains 10 spheres, with the top sphere in each column being white and the others alternating between white and shaded. Horizontal dashed lines connect the spheres across the columns.

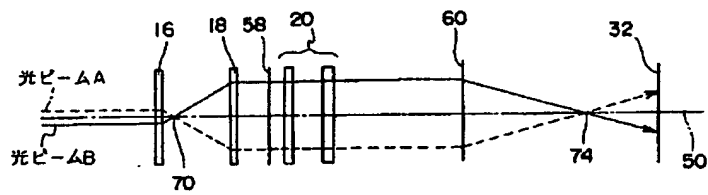
【図8】



【図10】



【図11】



【図12】

